

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001102793 A

(43) Date of publication of application: 13.04.01

(51) Int. Cl H05K 13/04

(21) Application number: 11277191

(71) Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD

(22) Date of filing: 29.09.99

(72) Inventor: TAKEMURA IKUO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR ELECTRONIC  
COMPONENT MOUNTING

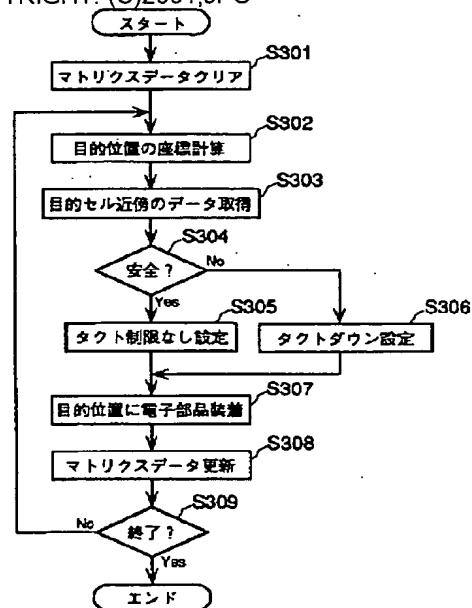
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To rapidly grasp the positions of placed components and increase the availability by reducing a tact, only when there is the possibility of the interference between the components.

SOLUTION: The coordinates laid-out on an XY table 31 is divided into cells of an appropriate area for expressing the coordinates by a two-dimensional matrix, and the matrix table (RAM 603) is assigned to each cell to be stored. Each time an electronic component is mounted, the main body CPU 601 of a controlling section calculates a cell corresponding to the component from the coordinates values of the location where the component is placed, and updates the contents of the RAM (cell values) which is laid out to nearby cells. When a new electronic component is to be placed, the tact for placement is so controlled, referring to a cell value of a target coordinates, that the tact is reduced, when the cell

value is any other value than '0', and when the cell value is '#0', the installation tact is controlled as being without tact limitation.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-102793

(P2001-102793A)

(43)公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

マークド(参考)

H 05 K 13/04

H 05 K 13/04

A 5 E 3 1 3

(21)出願番号

特願平11-277191

(22)出願日

平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 竹村 郁夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74)代理人 100093964

弁理士 落合 稔

Fターム(参考) 5E313 AA01 AA11 EE02 EE22 EE50

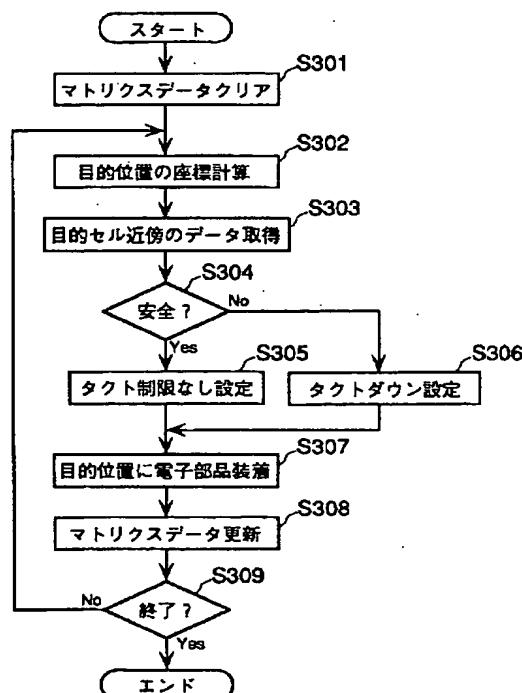
FF31 FG01 FG10

(54)【発明の名称】 電子部品装着方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 装着済み部品の位置把握を高速処理し、部品干渉の危険性がある場合のみタクトダウンさせて稼働率の向上をはかる。

【解決手段】 X Yテーブル31に割り付けられた座標を適当な領域のセルに分割し、二次元のマトリクスで表現し、各セルにマトリクステーブル (RAM603) を割り当て記憶させる。制御部本体CPU601は、電子部品装着毎、装着座標から該当するセルを算出し、その近傍セルに割り付けられたRAMの内容 (セル値) を更新する。新たな電子部品を装着しようとするとき、目標座標のセル値を参照し“0”以外ならタクトダウン、“0”ならタクト制限無しとして、装着タクトを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品を吸着した吸着ノズルの垂直移動と基板を載置したXYテーブルの水平移動とのオーバラップ移動によって、垂直方向において相対的に斜めの移動軌跡を有して、前記電子部品を前記基板に装着する電子部品装着方法であって、

前記XYテーブル上または前記基板上の座標を、基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶しておき、

電子部品を装着する毎、前記二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出するセル位置算出工程と、

電子部品を装着する毎、その目的セルのセル値を参照することにより、前記斜めの移動軌跡が装着済み電子部品と触れる干渉可能性の有無を判別する干渉可能性判別工程と、

干渉可能性がある場合に、その目的セルのセル値に応じて、装着する電子部品の装着タクトを長くするタクトダウン制御を行うタクト制御工程と、

電子部品を装着した後、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新するセル値更新工程と、を備えたことを特徴とする電子部品装着方法。

【請求項2】 前記セル値は、装着済み電子部品の厚みに応じて多值化されており、

前記干渉可能性判別工程では、装着する電子部品の目的セルのセル値が所定の閾値を越えているときに、前記干渉可能性があると判別することを特徴とする、請求項1に記載の電子部品装着方法。

【請求項3】 前記所定の閾値は、装着する電子部品の厚みに応じて定められていることを特徴とする、請求項2に記載の電子部品装着方法。

【請求項4】 前記所定のセルには、前記目的セルの8方向に隣接する8個のセルが含まれることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の電子部品装着方法。

【請求項5】 電子部品を基板に装着する電子部品装着方法であって、

前記基板上の座標を、その基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶しておき、電子部品を装着するときに、前記二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出して、その目的セルのセル値を参照してタクト制御を行うとともに、電子部品を装着後に、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新することを特徴とする

電子部品装着方法。

【請求項6】 電子部品を吸着した吸着ノズルの垂直移動と基板を載置したXYテーブルの水平移動とのオーバラップ移動によって、垂直方向において相対的に斜めの移動軌跡を有して、前記電子部品を前記基板に装着する電子部品装着装置であって、

前記XYテーブル上または前記基板上の座標を、基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶する記憶手段と、

電子部品を装着する毎、前記二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出するセル位置算出手段と、

電子部品を装着する毎、その目的セルのセル値を参照することにより、前記斜めの移動軌跡が装着済み電子部品と触れる干渉可能性の有無を判別する干渉可能性判別手段と、

干渉可能性がある場合に、その目的セルのセル値に応じて、装着する電子部品の装着タクトを長くするタクトダウン制御を行うタクト制御手段と、

電子部品を装着した後、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新するセル値更新手段と、を備えたことを特徴とする電子部品装着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、装着ヘッドに設けられた電子部品吸着ノズルの上下方向の移動と、基板が載置されるXYテーブルの水平方向の移動により電子部品が装着される、電子部品装着装置に用いて好適な電子部品装着方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子部品装着装置には、従来から多種多様な電子部品を信頼性が高く、かつ、高速に装着することが求められている。

【0003】 図4は、この種の従来の電子部品装着装置の概略構成を示す平面図であり、同図に示すように、電子部品装着装置1は、装置本体2を挟んで、電子部品を供給する供給系3と、電子部品を基板に装着する装着系4から構成されている。装置本体2には、駆動系の主体をなすインデックスユニット(図示せず)と、これに連結された回転テーブル12と、回転テーブル12の外周部に搭載される複数個(12個)の装着ヘッド13とが設けられており、回転テーブル12は、図示せぬインデックスユニットにより、装着ヘッド13の個数に対応する間欠ピッチで間欠回転される。回転テーブル12が間欠回転すると、各装着ヘッド13に搭載した吸着ノズル14が供給系3および装着系4に適宜臨み、供給系3から供給された電子部品を吸着した後、装着系4に回転搬

送し、装着系4に導入した基板Bに上下運動によりこれを装着する。

【0004】装着系4は、載置した基板BをX軸方向およびY軸方向に移動させるXYテーブル31と、XYテーブル31の前後に配設した搬入搬送路32および搬出搬入路33と、搬入搬送路32上の基板BをXYテーブル31に、同時にXYテーブル31上の基板Bを搬出搬送路33に移送する基板移送装置34などで、構成されている。搬入搬送路32の下流端まで送られてきた基板Bは、基板移送装置34により、XYテーブル31上に移動され、同時に電子部品の装着が完了したXYテーブル31上の基板Bは、この基板移送装置34により、搬出搬送路33に移送される。XYテーブル31上に導入された基板Bは、XYテーブル31により適宜XY方向に移動され、各装着ヘッドにより次々と送られてくる電子部品に対応して、その部品装着部位を装置位置に臨ませ、各吸着ノズル14の上下動により電子部品の装着を受ける。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、この種の電子部品装着装置における電子部品の装着は、部品装着ノズル14の上下方向（垂直方向）への移動とXYテーブル31の水平方向への移動のオーバラップ動作により行われる。従って、狭ピッチでの電子部品装着時、既に装着済みの電子部品と、新たに装着しようとする電子部品との間の干渉が問題になる。すなわち、比較的厚みのある部品を装着後、隣接する位置に電子部品を装着しようとした場合、吸着ノズルの上下動に支障を来たし、極端な場合、吸着ノズル14が電子部品の角部分等に接触して装着できなくなる事態が生じることがある。

【0006】従って、干渉の恐れがある場合、即ち、吸着ノズル14とXYテーブル31とのオーバラップ移動によって生じる相対的に斜めの移動軌跡が、前記基板に既に装着されている電子部品と触れる干渉可能性がある場合、所定の装着タクト内にXYテーブル31が水平移動可能な距離には限界があるため、吸着ノズル14の上下動による装着タクトを長く（タクトダウン）せざるを得ず、従って、厚みの少ない部品から装着を行う等の手立てにより対処していた。これは、装着済み部品の位置判定を行う手段が提供されておらず、また、位置判定ができたとしても高速に処理できなかったことに起因するもので、従来、比較的厚みのある電子部品装着後は一律に装着タクトを長くした（タクトダウンが行われた）ため、電子部品装着装置の高速化を阻害する要因になっていた。

【0007】本発明は、装着済み部品の位置判定や装着する電子部品の他の部品との干渉可能性の判別を高速で処理でき、電子部品の装着を容易かつ迅速に行える電子部品装着方法およびその装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1の電子部品装着方法は、電子部品を吸着した吸着ノズルの垂直移動と基板を載置したXYテーブルの水平移動とのオーバラップ移動によって、垂直方向において相対的に斜めの移動軌跡を有して、前記電子部品を前記基板に装着する電子部品装着方法であって、前記XYテーブル上または前記基板上の座標を、基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶しておき、電子部品を装着する毎、前記二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出するセル位置算出工程と、電子部品を装着する毎、その目的セルのセル値を参照することにより、前記斜めの移動軌跡が装着済み電子部品と触れる干渉可能性の有無を判別する干渉可能性判別工程と、干渉可能性がある場合に、その目的セルのセル値に応じて、装着する電子部品の装着タクトを長くするタクトダウン制御を行うタクト制御工程と、電子部品を装着した後、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新するセル値更新工程と、を備えたことを特徴とする電子部品装着方法。

【0009】また、本発明の請求項6の電子部品装着装置は、電子部品を吸着した吸着ノズルの垂直移動と基板を載置したXYテーブルの水平移動とのオーバラップ移動によって、垂直方向において相対的に斜めの移動軌跡を有して、前記電子部品を前記基板に装着する電子部品装着装置であって、前記XYテーブル上または前記基板上の座標を、基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶する記憶手段と、電子部品を装着する毎、前記二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出するセル位置算出手段と、電子部品を装着する毎、その目的セルのセル値を参照することにより、前記斜めの移動軌跡が装着済み電子部品と触れる干渉可能性の有無を判別する干渉可能性判別手段と、干渉可能性がある場合に、その目的セルのセル値に応じて、装着する電子部品の装着タクトを長くするタクトダウン制御を行うタクト制御手段と、電子部品を装着した後、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新するセル値更新手段と、を備えたことを特徴とする電子部品装着装置。

【0010】この電子部品装着方法およびその装置では、XYテーブル上または基板上の座標を、基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む

所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶する。これにより、各セル値を参照するだけで、そのセル位置に電子部品が装着済みか否かばかりでなく、各セル位置のタクト制限を容易かつ迅速に把握でき、タクト制御を容易かつ迅速に行うことができる。また、電子部品を装着した後、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新するので、常に最新かつ最適なセル値に基づいて、装着済み部品の位置判定やタクト制限に基づくタクト制御ができる。また、電子部品を装着する毎、二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出し、その目的セルのセル値を参照することにより、斜めの移動軌跡が装着済み電子部品と触れる干渉可能性の有無を判別するので、装着済み部品の位置判定やそれにも基づく干渉可能性の有無判別を高速処理でき、また、干渉可能性がある場合に、その目的セルのセル値に応じて、装着する電子部品の装着タクトを長くするタクトダウン制御を行うので、一律にタクトダウンする場合に比べ、平均的な装着タクトを短くすることができ、電子部品の装着を容易かつ迅速に行なうことができ、全体として、稼働率を向上させることができる。

【0011】また、請求項2の電子部品装着方法は、請求項1の同方法において、前記セル値は、装着済み電子部品の厚みに応じて多値化されており、前記干渉可能性判別工程では、装着する電子部品の目的セルのセル値が所定の閾値を越えているときに、前記干渉可能性があると判別することを特徴とする。

【0012】一般に、装着する電子部品の移動軌跡が同じであっても、装着済み電子部品の厚みによって、干渉可能性は異なることになるが、この電子部品装着方法では、セル値が、装着済み電子部品の厚みに応じて多値化されているので、装着する電子部品の目的セルのセル値が所定の閾値を越えているか否かを判別するだけで、その近傍の装着済み部品との干渉可能性の有無を容易かつ迅速に判別できる。すなわち、種々の厚みの電子部品を装着する場合であっても、それらの厚みに応じて適切なタクト制御を容易かつ迅速に行なうことができ、電子部品の装着を容易かつ迅速に行なうことができる。

【0013】また、請求項3の電子部品装着方法は、請求項2の同方法において、前記所定の閾値は、装着する電子部品の厚みに応じて定められていることを特徴とする。

【0014】一般に、電子部品を吸着した吸着ノズルの移動軌跡が同じであっても、装着する電子部品の厚みによって、その電子部品の移動軌跡（例えば電子部品の下端の移動軌跡）は異なる（ずれる）ことになるが、この電子部品装着方法では、所定の閾値は、装着する電子部品の厚みに応じて定められているので、目的セルのセル値が、その所定の閾値を越えているか否かを判別するだけで、その近傍の装着済み部品との干渉可能性の有無を

容易かつ迅速に判別できる。すなわち、種々の厚みの電子部品を装着する場合であっても、それらの厚みに応じてさらに肌理の細かいタクト制御を行うことができ、電子部品の装着を容易かつ迅速に行なうことができる。

【0015】また、請求項4の電子部品装着方法は、請求項1ないし3のいずれかの同方法において、前記所定のセルには、前記目的セルの8方向に隣接する8個のセルが含まれることを特徴とする。これにより、その後、隣接するセル位置に新たに電子部品を装着する場合に、既に装着済みの電子部品との間での干渉可能性の有無を判定しやすくなる。

【0016】また、本発明の請求項5の電子部品装着方法は、電子部品を前記基板に装着する電子部品装着方法であって、前記基板上の座標を、その基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶しておき、電子部品を装着するときに、前記二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出して、その目的セルのセル値を参照してタクト制御を行うとともに、電子部品を装着後に、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新することを特徴とする。

【0017】この電子部品装着方法では、基板上の座標を、その基板に装着される電子部品の大きさに応じたXY方向に所定サイズの領域を持つセルに分割して、二次元マトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクスデータとして記憶しておき、電子部品を装着するときに、二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出して、その目的セルのセル値を参照してタクト制御を行う。すなわち、各セル値を参照するだけで、そのセル位置に電子部品が装着済みか否かばかりでなく、各セル位置のタクト制限を容易かつ迅速に把握できるので、タクト制御を容易かつ迅速に行なうことができる。また、電子部品を装着後に、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新するので、常に最新かつ最適なセル値に基づいて、装着済み部品の位置判定やタクト制限に基づくタクト制御ができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明の電子部品装着装置の実施形態を示す制御系のブロック図である。なお、機構的な概略構成については、図3で前述の従来のものと同様なので、対応するものには同一の参照符号を付すと共に、以下では、制御系についてのみ説明する。

【0019】図1において、制御ユニット6は、制御部本体60と、タッチパネル61と、ハードディスクや光磁気ディスク等の外部記憶装置(ES)62とを備えて

いる。タッチパネル61は、電子部品装着装置1の入力、編集、表示のための手段であり、いわゆるモニタとしての表示画面を有していて、オペレータは、そのモニタ画面（表示画面）上で、タッチ入力により各種指示データを入力して編集等の操作を行い、また、その編集結果等の表示や各種エラー表示により、それらを確認し、また、把握できる。

【0020】ES62は、数値制御（NC）プログラムを記憶するNCプログラム領域621と、部品ライブラリデータを記憶する部品ライブラリデータ領域622と、部品端子展開データを記憶する部品端子展開データ領域623と、その他の各種プログラムや各種データを記憶するその他の領域624を有している。

【0021】NCプログラムは、あらかじめ用意されるNCデータに基づいて電子部品を基板に装着するプログラムであり、NCデータ中に、どの電子部品を基板のどの位置に装着すべきかがレイアウトデータとして設定されている。また、部品ライブラリデータには、電子部品装着装置で取り扱うことのできる全ての電子部品に関するデータが含まれ、具体的には、その部品寸法データ、対象部品の端子の形態、ピッチに関する単位端子データ、全端子の配置に関する全端子配置データや全抜け端子配置データなどである。

【0022】制御部本体60は、CPU601、ROM602、RAM603、入出力コントローラ（IOC）604、外部記憶コントローラ（ESC）605を備え、相互に内部バス606を介して接続されている。ROM602には、画面表示装置や上記したデータ展開処理等の制御装置を含む種々の制御プログラムの他、システム立ち上げ用のプログラムなどが内蔵されている。また、本発明と関係するところでは、図3にフローチャートで示す手順もプログラムされ記録されている。詳細は後述する。

【0023】RAM603は、制御本体60の内部記憶手段として、例えば上述の個別位置データとして展開する場合などの各種の作業エリアやバッファ等に使用される。本発明と関係するところでは、ROM602に格納されたプログラムに従い図2に示すマトリクステーブルが生成され、格納される。詳細は後述する。

【0024】IOC604は、回転テーブル12、XYテーブル31と、部品の姿勢等を確認するための部品認識ユニット8（ラインセンサ9および部品認識（CCD）カメラ10）、制御ユニット6内のタッチパネル61、並びに、電子部品装着装置1とは別の外部入力装置65等の周辺装置と接続されている。そして、IOC604は、CPU601からの指令に従い、これら周辺装置と制御部本体60との間の各種制御信号および各種データの入出力を制御する。ESC605は、CPU601からの指令に従い、ES62を駆動・制御して、ES62と制御部本体60との間の各種制御信号及び各種デ

ータの入出力を制御する。

【0025】CPU601は、上述した構成により、ROM602の内蔵プログラムやES62に格納された制御プログラム等に従い、RAM603の作業エリアやES62の退避エリア等を使用して、データ展開処理や部品装着処理その他の電子部品装着装置1として必要なデータ処理の全般を行い、IOC604やESC605を介して、電子部品装着装置1全体の制御を行う。

【0026】なお、外部入力装置65は、タッチパネル61と同様の入力部651と、上述した制御部本体60と同様の制御部652と、ES62と同様の記憶部653を備えていて、制御ユニット6の代りに種々のデータ入力、作成、処理が可能なように構成され、データ通信（送受信）ができる回路網を介して制御ユニット6と接続されている。すなわち、以降の説明では、電子部品装着装置1の本体内に（制御ユニット6を兼用して）データ処理装置を内蔵しているものとして説明するが、この外部入力装置65のように構成して通信手段により電子部品装着装置1と接続することもできる。また、また、ES62が、例えば光磁気ディスク等のように本体から着脱自在な記憶媒体の場合、部品データ入力装置である外部入力装置65を介して入力された各種データを、その着脱自在な記憶媒体に格納し、それを改めて電子部品装着装置1の制御ユニット6のES62として装填することにより、通信手段がなくても、入力した各種データを電子部品装着装置1のデータとして活用できる。

【0027】図2は本発明実施形態の動作を説明するために引用した図であり、図1に示すRAM603に割り付けられ記憶されるマトリクステーブル610の構造を示す図である。

【0028】マトリクステーブル610は、上述したXYテーブル31に割り付けられる座標を適当な領域のセルに分割し、これを二次元マトリクスで表現し、セル対応でRAM603の記憶領域を割り付けたものである。1個のセルの大きさは、装着される電子部品の大きさを勘案して決定され、ここでは、電子部品装着装置1が装着できる最小の電子部品の整数分の一を単位として割り付けられる。従って、通常、1個の電子部品に複数のセルが占有される。以下の説明では簡単のために、1個の電子部品に1個のセルが割り付けられるものとして説明する。

【0029】電子部品を装着する毎、CPU601は、基板Bに装着すべき座標位置から装着対象に該当するセル（目的セル）を少なくとも1個算出し、近傍に位置するセルに割り付けられるRAM603の該当領域（マトリクステーブル610）に値を書き込む。ここで、近傍とは、装着位置に相当するセルに隣接する上下左右斜め方向の8個とする。図2中、×印が装着セル位置、×を囲む上下左右斜め8個のセル（○印）を近傍に位置するセルとする。また、マトリクステーブル610の該当セ

ル領域に書き込まれる値（セル値）は、以降装着される電子部品との間で干渉を起こす危険性がある場合

“1”、無い場合は“0”とする。“1”、“0”は、装着する電子部品が持つ寸法により一意的に決まる。なお、RAM603のセル領域に設定される値は、近傍に電子部品が装着される毎、都度更新される。

【0030】次に、新規の電子部品を装着しようとした場合、CPU601はROM602に格納されたプログラムに基づき座標演算を行い、該当セル（目的セル）が決まったとき、そのセル近傍に位置するセルに対応するRAM603（マトリクステーブル610）のセル領域の内容を参照し、“1”的きタクトダウン、“0”的きタクト制限無しとしてタクト制御を行うヘッドユニット7（吸着ノズル）に伝える。

【0031】なお、上述の例では、2値でタクト制限の有無を定義したが、緻密に制御を行うためには多値で表現し、セル値を電子部品が持つ厚みによって分類し、閾値によって、近傍のセル領域におけるタクト制限を定義してもよい。比較的単純な例としては、“0”以外の値であればタクト制限を行い、その値によりタクト制限の程度を可変とし、“0”をタクト制限無しとする、などが考えられる。また、例えば装着位置（目的セル）のセル値を“3”、隣接するセルのセル値を“2”、その外側のセル値を“1”とするなど、段階的に設定しても良いし、さらには、装着された電子部品の厚みに応じてその段階的なセル値を変化させても良い。また、例えば図2のマトリクステーブル610中、現在位置がC点の場合、B点に電子部品を装着する（（b）C点からB点に移動して装着する）ときには、干渉の恐れはあるが、A点に装着する（（a）C点からA点に移動して装着する）ときには、安全であり、タクトダウンの必要はない。このため、現在位置や目的位置、あるいはその時の移動軌跡等を考慮して、各セルのセル値を判断して、安全か否か、あるいはどの程度のタクト制限をするか等を決定することもできる。

【0032】次に、図3には、上述した制御による動作が概略フローチャートで示されている。以下、同図のフローチャートを参考しながら概略動作の説明を行う。

【0033】まず、CPU601は、RAM603の特定の領域に割り付けられ格納されるマトリクステーブル610の全データをクリアする（ステップS301）。そして、どのチップ部品をどの座標位置に装着するかを示すNCデータをNCプログラム領域621から得て、目的位置の座標計算を行い、該当セル（目的セル）のセル位置を得る（ステップS302）。同時に、目的セル位置（および必要に応じてその近傍）のセル値のデータを取得し（ステップS303）、そのセル値により、新規に電子部品を装着する場合に、既に装着済みの電子部品との間で干渉の無い安全領域であるか否かを判定する（ステップS304）。

【0034】ここで、安全と判定された場合はタクト制限無し（ステップS305）、危険と判定された場合はタクトダウン（ステップS306）を設定・指示して目的位置にその電子部品を装着する（ステップS307）。もちろん、ここで、NCデータの不正等により、目的セルに電子部品がすでに装着済みの場合に、その旨を（エラー表示等により）報知するようにしても良い。

【0035】そして、装着された電子部品の装着位置およびその近傍に位置するセルに対応するマトリクステーブル610（RAM603）のセル値のデータを更新する（ステップS308）。最後に、全ての電子部品を装着済みか否かをチェックし（ステップS309）、否の場合、目的位置の座標計算処理（ステップS302）からマトリクスデータ更新処理（ステップS308）に至る一連の処理を繰り返す。

【0036】以上説明のように、本発明は、XYテーブル座標を適當な領域のセルに分割し、二次元のマトリクスで表現し、各セル位置における装着済み電子部品の有無を含む所定のタクト制限を示すセル値をマトリクステーブル（RAM603）に記憶することにより、各セル値を参照するだけで、そのセル位置に電子部品が装着済みか否かばかりでなく、各セル位置のタクト制限を容易かつ迅速に把握できるので、各セル位置のタクト制限を容易かつ迅速に把握でき、タクト制御を容易かつ迅速に行うことができる。また、電子部品を装着した後、その目的セルおよびその近傍に位置する所定のセルのセル値を更新するので、常に最新かつ最適なセル値に基づいて、装着済み部品の位置判定やタクト制限に基づくタクト制御ができる。また、電子部品を装着する毎、二次元マトリクス上の装着対象となる目的セルのセル位置を算出し、その目的セルのセル値を参照することにより、斜めの移動軌跡が装着済み電子部品と触れる干渉可能性の有無を判別するので、装着済み部品の位置判定とそれにもに基づく干渉可能性の有無判別とを高速処理でき、また、干渉可能性がある場合に、その目的セルのセル値に応じて、装着する電子部品の装着タクトを長くするタクトダウン制御を行うので、一律にタクトダウンする場合に比べ、平均的な装着タクトを短くすることができ、電子部品の装着を容易かつ迅速に行なうことができ、全体として、稼働率を向上させることができる。

【0037】なお、前述のように、セル値を、装着済み電子部品の厚みに応じて多值化して記憶し、装着する電子部品の目的セルのセル値が所定の閾値を越えているときに、干渉可能性があると判別してタクト制御することができる。一般に、装着する電子部品の移動軌跡が同じであっても、装着済み電子部品の厚みによって、干渉可能性は異なることになるが、この場合、セル値が電子部品の厚みに応じて多值化されているので、目的セルのセル値が所定の閾値を越えているか否かを判別するだけで、その近傍の装着済み部品との干渉可能性の有無を容

易かつ迅速に判別できる。すなわち、種々の厚みの電子部品を装着する場合であっても、それらの厚みに応じて適切なタクト制御を容易かつ迅速に行うことができ、電子部品の装着を容易かつ迅速に行なうことができる。

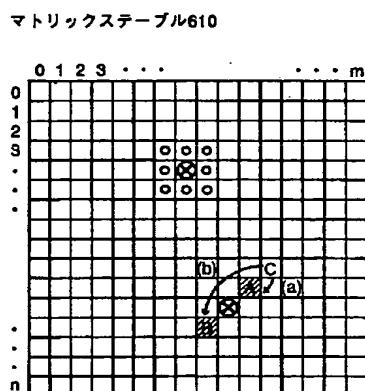
【0038】また、上記の所定の閾値を、装着する電子部品の厚みに応じて定めても良い。一般に、電子部品を吸着した吸着ノズルの移動軌跡が同じであっても、装着する電子部品の厚みによって、その電子部品の移動軌跡（例えば電子部品の下端の移動軌跡）は異なる（ずれる）ことになるが、この場合、所定の閾値は、装着する電子部品の厚みに応じて定められているので、目的セルのセル値が、その所定の閾値を越えているか否かを判別するだけで、その近傍の装着済み部品との干渉可能性の有無を容易かつ迅速に判別できる。すなわち、種々の厚みの電子部品を装着する場合であっても、それらの厚みに応じてさらに肌理の細かいタクト制御を行うことができ、電子部品の装着を容易かつ迅速に行なうことができる。

【0039】尚、上述の実施形態において、装着系は、回転テーブルを介して装着ノズルの個数に対応する間欠ピッチで間欠回転される例のみ示したが、これに制限されず、基板に対してXYステージが移動自在に配設され、各XYステージに装着ヘッド（吸着ノズル）が搭載されて成る電子部品装着装置であっても、基板上の座標をセルに分割して二次元マトリクスで表現することにより、同様に適用できる。

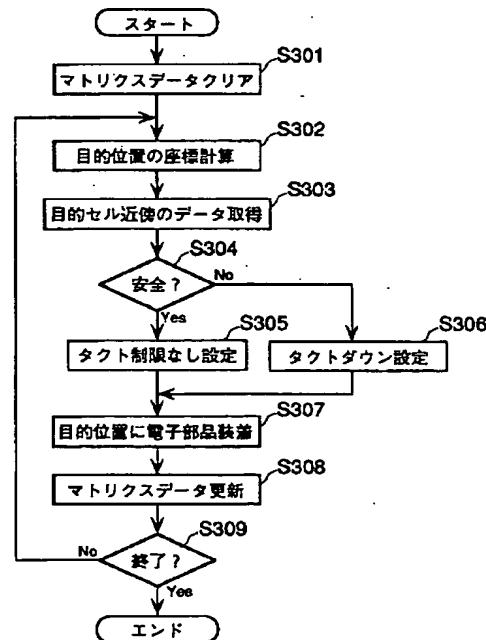
【0040】

【発明の効果】上述のように、本発明の電子部品装着方

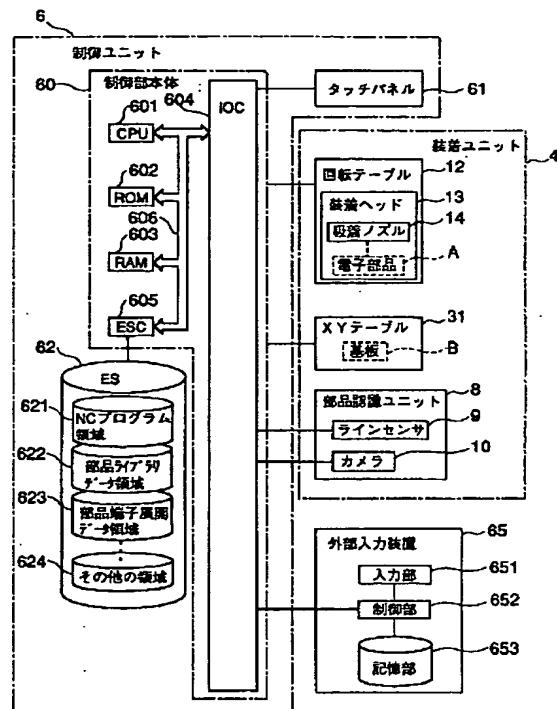
(图2)



〔図3〕



【図1】



【図4】

